

Las Transmutaciones en la Química

Silvia Martínez Palacios

Resumen—Un proceso innovador que, a partir de la transformación de elementos, asegura un éxito rotundo en la historia de la ciencia.

Palabras Claves—Transmutación, elementos, proceso, núcleo, bombardear, partículas, radiactividad, desintegrar, materia.

1. INTRODUCCIÓN

La transmutación es el proceso en el que un elemento químico se transforma en otro, cambiando su estructura atómica. Este hecho tiene aplicaciones reales en la física nuclear y la química moderna, y ha sido fundamental en el entendimiento de cómo funcionan los elementos a nivel subatómico.

2. TRANSMUTACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL.

2.1. Transmutación natural.

Esta ocurre cuando un elemento inestable, o isótopo radiactivo, cambia sencillamente de una forma a otra debido a la desintegración radiactiva. Un ejemplo es el uranio-238, que se desintegra naturalmente a lo largo de miles de millones de años, transformándose en torio-234. Este proceso libera partículas subatómicas, como los electrones (beta) o partículas alfa, y ocurre sin necesidad de que intervenga el ser humano.

2.2. Transmutación artificial.

Es un proceso controlado por el ser humano, en el que los científicos bombardean núcleos atómicos con partículas subatómicas (como neutrones, protones o electrones) para hacer que un elemento se transforme en otro. Un ejemplo sería la creación de elementos pesados en aceleradores de partículas, como la creación del elemento 99, el californio, al bombardear el berilio con partículas alfa.

3. ORÍGENES DEL CONCEPTO DE TRANSMUTACIÓN

Este concepto viene de la antigua alquimia, en la que, los alquimistas buscaban pasar de metales comunes, como el plomo; al oro, ya que se había visto que sus densidades eran muy semejantes.. Lamentablemente no pudieron conseguir su objetivo en su tiempo, pero nos dieron la idea de que hay elementos que pueden convertirse en otros.

Los usos de la transmutación de los alquimistas venían, mayoritariamente, del conocimiento empírico acumulado en las cualidades de la materia. Los conocimientos adquiridos y los descubrimientos que hicieron fueron utilizados para el surgimiento de la química, a menudo mediante la refutación.

Algunos ejemplos de descubrimientos relevantes son la refutación del fósforo, realizada por Hamburgo Hennig Brandt (1669), o el de Flogisto, que le sirvió a Lavoisier de base para crear la ley de conservación de la materia (“la materia no se crea ni se destruye, simplemente se transforma”).

Fue en el siglo XX cuando la transmutación se convirtió en una verdad científica, sobre todo con la llegada de la radiactividad y la ampliación de conocimientos que tuvo la física nuclear.

Corentin Louis Kervran se dedicó a investigar casos de presuntas transmutaciones biológicas desde 1960, incluyendo la gallina que transformaría el calcio de sílice para producir la cáscara del huevo.

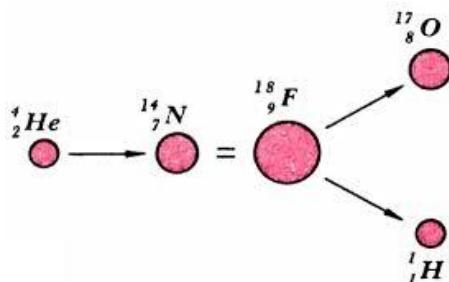
Desde el descubrimiento del átomo, se ha desmentido lo dicho anteriormente, ya que la transmutación implica la alteración de los núcleos atómicos para pasar de un elemento a otro; lo que es un proceso totalmente

diferente a una reacción química, que afecta a los electrones de la corteza.



4. ALGUNAS TRANSMUTACIONES IMPORTANTES A LO LARGO DE LA HISTORIA.

Una de las transmutaciones más importantes fue la del nitrógeno. En 1919, Rutherford bombardeó nitrógeno con partículas alfa, haciendo que estas reaccionen con el núcleo, formándose de esta interacción dos núcleos nuevos y un protón. Con esto quedó demostrada la posibilidad de transmutar elementos.



También cabe destacar a otros científicos como Marie Curie o Henri Becquerel, que aportaron, con la observación de la radiactividad; que algunos elementos al no ser estables (como el uranio), cambiaban a otros elementos con el tiempo, de forma natural.

Otro caso muy famoso, ocurrido en 1972, fue cómo una parte de un reactor nuclear que servía de escudo pasó de ser de plomo a ser de oro. Con esto, cabe destacar que el paso del plomo al oro puede ser de forma natural, con la desintegración beta, siendo este un proceso muy lento con el que se obtienen pequeñas cantidades de oro; o artificialmente, al bombardear un núcleo de plomo con una fuente de uranio, se obtiene oro, aunque el coste energético es enorme, y no es algo viable a largo plazo.

Actualmente se puede obtener oro a partir de diversos metales. Sin embargo, al igual que con el plomo, se necesita una cantidad muy grande de energía para que esto sea posible.

5. APLICACIONES DE LAS TRANSMUTACIONES.

A día de hoy, las transmutaciones han servido de base para muchas actividades en algunos campos de la ciencia.

Desde la medicina hasta en actividades con reactores nucleares, las aplicaciones en las que la transmutación hace presencia son muy numerosas. He aquí algunas de ellas.

Una de las más relevantes se emplea en medicina nuclear. Se usan isótopos radiactivos, obtenidos a partir de transmutaciones; en tratamientos contra el cáncer y en otros tratamientos médicos. A su vez, esos isótopos radiactivos emiten una radiación al desintegrarse, empleada para realizar radiografías de huesos u órganos.

Siguiendo dentro de la medicina nuclear, ubicándonos en la rama de la radioterapia, se crean isótopos radiactivos con la finalidad de destruir células cancerígenas. Estas partículas, al transformarse, desprenden rayos gamma o beta, de los cuales se aprovechan sus propiedades para llevar a cabo la destrucción de esas células.



En la actualidad, gracias a estas modificaciones, están habiendo avances dentro de la medicina nuclear. Estos están facilitando la toma de imágenes del cuerpo humano con técnicas como la tomografía por emisión de positrones (TEP). En ella, se sirven de sustancias radiactivas, con el nombre de marcador; para detectar patologías en el cuerpo humano.

Por otro lado, la transmutación también presenta un papel esencial en la generación de energía nuclear. En los reactores nucleares, los átomos de uranio-235 o plutonio-239 son bombardeados con neutrones, provocando una reacción de fisión nuclear: los núcleos de estos elementos se dividen en otros más ligeros, liberando una enorme cantidad de energía. En este proceso, se pasa de un elemento pesado a otros que son más ligeros.

Para terminar con las aplicaciones, me gustaría recalcar que con el avance que se ha tenido con las transmutaciones a lo largo de la historia, hoy en día, estas están abriendo muchas puertas a avances en la generación de energía, en la protección del medio ambiente, etc. Se buscan también métodos para que estas transformaciones puedan hacerse de forma más económica.

6. CONCLUSIÓN.

Con las transmutaciones, se puede apreciar que la materia está constantemente cambiando, a nivel subatómico, pudiendo ser de ayuda en bastantes áreas de la ciencia, como la medicina. Siendo este un proceso descubierto hace bastantes años, sigue prometiendo avances para un futuro no muy lejano.

7. REFERENCIAS.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Transmutaci%C3%B3n>

<https://energyeducation.ca/encyclopedia/Transmutation>

<https://www.jove.com/science-education/11451/nuclear-transmutation-artificial-radioactivity-particle-accelerators?language=Spanish>

<https://definicion.de/transmutacion/#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20la%20transmutaci%C3%B3n,-El%20t%C3%A9rmino%20suele&text=El%20fen%C3%B3meno%20puede%20desarrollarse%20de,el%20n%C3%BAcleo%20alcanza%20la%20estabilidad>

<https://www.diariovasco.com/20090827/al-dia-sociedad/transmutacion-20090827.html>

<https://www.muyinteresante.com/ciencia/64065.html>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003827.htm#:~:text=Una%20tomograf%C3%ADa%20por%20emisi%C3%B3n%20de,funcionando%20los%20%C3%B3rganos%20y%20tejidos.>

Silvia Martínez Palacios

Grado en Química., 1er Curso Universidad de Huelva.